3. Zur Morphologie der Pediculiden.

Von N. Cholodkovsky, St. Petersburg.

(Mit 6 Figuren.)

eingeg. 6. Sept. 1903.

Obschon über die Pediculiden schon ziemlich viel geschrieben worden ist, bleibt doch die systematische Stellung dieser eigenartigen Insekten, sowie vor allem die Bildung ihrer Mundteile im höchsten Grad unklar. Das hängt wohl davon ab, daß fast alle Mitteilungen über den Mundapparat und über die Entwicklung der Pediculiden sich von der Zeit datieren, wo die Schnittmethode zur anatomischen und embryologischen Untersuchung der Läuse noch nicht angewendet werden konnte [1]. Die beste und genaueste Beschreibung des Mundes der am Menschen schmarotzenden *Pediculus*-Arten verdanken wir Schiödte[2], der den ausgestülpten »Saugrüssel« von *Pediculus vestimenti* sehr richtig abbildet. Er hält denselben für ein durch die beiden Mandibeln und die von ihnen scheidenartig umschlossenen Maxillen gebildetes Rohr, während die dieselben umgebende Scheide (Haustellum) eine metamorphosierte Unterlippe darstellen soll. Was nun die so unentbehrliche embryologische Grundlage für die Deutung der Mundteile der Läuse anbetrifft, so besitzen wir nur eine alte Arbeit von Melnikow[3], dessen Angaben über die uns hier interessierenden Fragen recht unklar und Zweifel erregend sind. So soll nach Melnikow die Unterlippe sich bei den reifen Embryonen allmählich reduzieren und beim Ausschlüpfen mit der provisorischen Haut in der Eischale verlassen werden; was er auf seiner Fig. 39 als die Mandibeln des erwachsenen *Pediculus capitis* abbildet, sind nur ganz sekundäre Chitinstücke und Haarborsten, die mit den Mundteilen sicher nichts zu tun haben; seine »Reste von Maxillen« stellen aber nichts andres vor, als die von ihm gesehene, aber gänzlich mißverstandene Saugpumpe, auf welchen wir weiter unten zu sprechen kommen.

Indem ich mir nun eine selbständige Vorstellung von dem Bau und morphologischen Wert der Mundteile der Pediculiden bilden wollte, habe ich zahlreiche Schnitte des Kopfes von *Pediculus*- und

---

[1] Die Arbeit von Stroebelt (Anatomie und Physiologie von *Haematopinus tenuirostris*, Düsseldorf), obschon im Jahr 1882 erschienen, ist ebenfalls ohne Anwendung der Schnittmethode ausgeführt und enthält nichts wesentlich Neues.

[2] Schiödte, Phthiriasis og mundens bygning hos *Pediculus*. Naturhist. Tidsskrift, 3 Raek, 3. Bd. 1864—1865. (On the Phthiriasis and on the structure of the mouth in *Pediculus*. Ann. a. Magazin of Nat. History, 3 Ser., Vol. 17. 1886, pag. 213—230).

[3] Melnikow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Insekten. Archiv für Naturgeschichte, Bd. 35. 1869.

Haematopinus-Arten angefertigt, wobei sich besonders sagittale Längsschnitte als sehr lehrreich erwiesen haben. An solchen Längsschnitten (Fig. 1) sieht man deutlich die enge Speiseröhre, die zwischen dem Ober- und Unterschlundganglion hindurchtritt und vor dem Gehirn eine eigenartige Saugpumpe (*P*) bildet. Diese letztere hat im Ruhezustand eine halbmondförmige Gestalt und ist unten konvex, oben konkav; an der oberen konkaven Seite der Saugpumpe inserieren sich starke Muskelbündel, die anderseits an der dorsalen Kopfwand sich befestigen. Kontrahieren sich diese Muskeln, so wird die obere Wand der Saugpumpe in die Höhe gehoben, wodurch die Höhle der Pumpe eine blasenförmige Gestalt annehmen muß. Unter der Speiseröhre liegt in einer Scheide der aus einer von vier feinen Chitinborsten gestützten Röhre bestehende Bohrstachel (*St*), dessen Basis

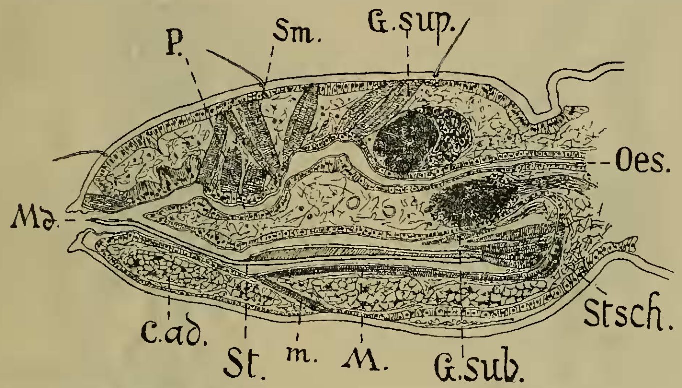


Fig. 1. Ein sagittaler Längsschnitt durch den Kopf von *Pediculus capitis.*

Buchstaben-Bedeutung.

Am, Amnion; *An*, Anus; *At*, Antennen; *Bm*, Bauchmark; *B. O*, Bauchorgan; *C.ad*, Fettkörper (*Corpus adiposum*); *Deck*, Deckel des Eies; *Dt*, der Dotter; *End*, eine chitinöse Sehnenmasse für die Anheftung der großen Thoraxmuskeln (Endoskelett); *Endm*, Enddarm; *Gn*, Anlage des Ausführungsganges der Genitalorgane; *G.sup*, Ganglion supraeoesophageum; *G.sub*, Ganglion suboesophageum; *KL*, Kopflappen; *Lbr*, Labrum (Oberlippe); *Mm*, Muskeln; *Md*, Mundöffnung; Md_1, Mandibeln; Mx_1, die ersten Maxillen; Mx_2, die zweiten Maxillen (Unterlippe); *Mp*, Malpighische Gefäße; *Oes*, Oesophagus; *P*, die Saugpumpe; *Rect*, Rectum; *Ser*, Serosa; *Sm*, die Saugmuskeln; *St*, der Stachel; *Stsch*, Muskeln der Stachelscheide; $T_1 T_2 T_3$, die thorakalen Beine; *Ventr*, der Magen.

im Ruhestand weit hinten unter dem Ganglion suboesophageum liegt, die Spitze aber vor der Saugpumpe, wo die Stachelscheide in die Mundhöhle einmündet, in die letztere hineinragt. Die Mundhöhle ist von rechts und links von zwei starken, nach hinten divergierenden Chitinspangen unterstützt, die von Schiödte als »der hinterste Teil der Unterlippe« bezeichnet werden und nach vorn zur Bildung des sogenannten »Haustellum« zusammentreten. Vom Hinterende und

von der Unterseite der Stachelscheide gehen nun mehrere Muskelbündel (*M*) nach vorn, um sich an der Sehne eines zur unteren Kopfwand gehenden Muskels (*m*) zu befestigen; bei der Kontraktion dieser Muskeln wird natürlich der Stachel nach vorn gezogen, so daß er aus dem Mund hervortreten muß. Die Wirkung der letztgenannten Muskeln scheint durch die eignen Protractoren der Mundhöhle noch unterstützt zu werden.

Jetzt können wir uns deutlich vorstellen, wie die Läuse Blut saugen. Nachdem nämlich das Insekt sein »Haustellum« dicht an die

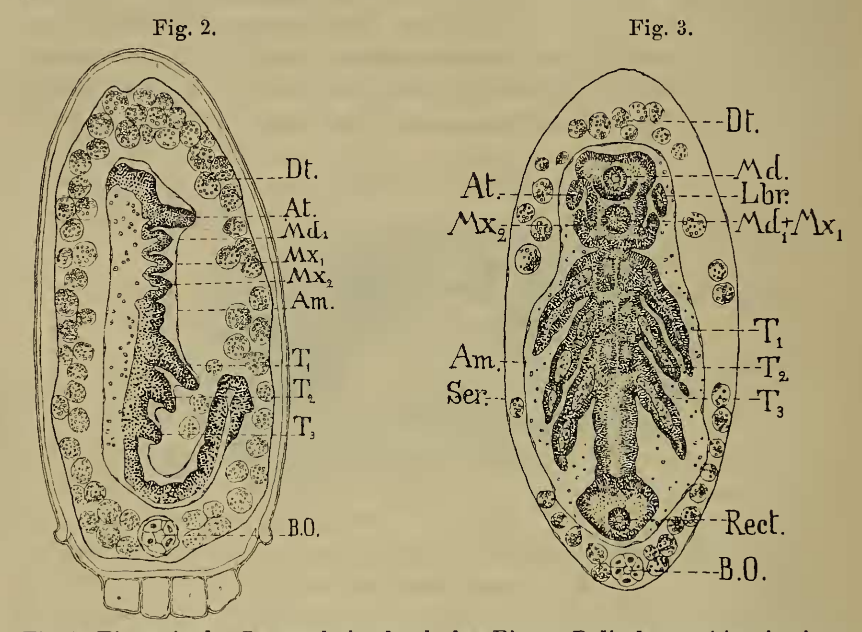


Fig. 2. Ein sagittaler Längsschnitt durch das Ei von *Pediculus capitis* mit einem Embryo, der sämtliche typischen Extremitäten aufweist.
Fig. 3. Ein frontaler Längsschnitt durch einen reiferen Embryo von *Pediculus capitis*.

Haut des Wirtes angepreßt hat, läßt es den Stachel hervortreten und die Haut anbohren. Sodann beginnt die Arbeit der Saugpumpe: indem dieselbe pulsierend periodisch sich erweitert, steigt das Blut in die Mundhöhle und in die Speiseröhre hinauf und wird schnell ruckweise in den Magen überführt, wie dies bereits von Schiödte sehr gut beobachtet und beschrieben wurde.

Wie stehen aber die Mundteile der Pediculiden in morphologischer Hinsicht denjenigen der andern Insekten gegenüber? Können wir etwa mit Schiödte und Brühl[4] den Bohrstachel für ver-

[4] Brühl, Zur feineren Anatomie der am Menschen schmarotzenden Läuse. Wiener med. Wochenschr., XXI. Jhg. 1871, Nr. 20—21.

wachsene Mandibeln und Maxillen halten, oder ist irgend eine andre Deutung die richtige? Da solche Fragen offenbar nur durch das Studium der Entwicklungsgeschichte gelöst werden können, so habe ich mich zur Embryologie gewendet und zahlreiche Totalpräparate und Schnitte von Embryonen von *Pediculus capitis* und *P. vestimenti* studiert. In gewissen Entwicklungsstadien besitzt nun der Pediculiden-Embryo — wie es auch Melnikow richtig beschreibt und abbildet — außer der unpaaren Oberlippe die drei typischen Mundextremitätenpaare, nämlich die kleinen Mandibeln, die ein wenig größeren Maxillen des ersten und die vier längeren Maxillen des zweiten Paares (Unterlippe). Er behält diese Mundbewaffnung (Fig. 2) fast bis zum Moment der Ausstülpung des Keimstreifens, aber kurz vor der

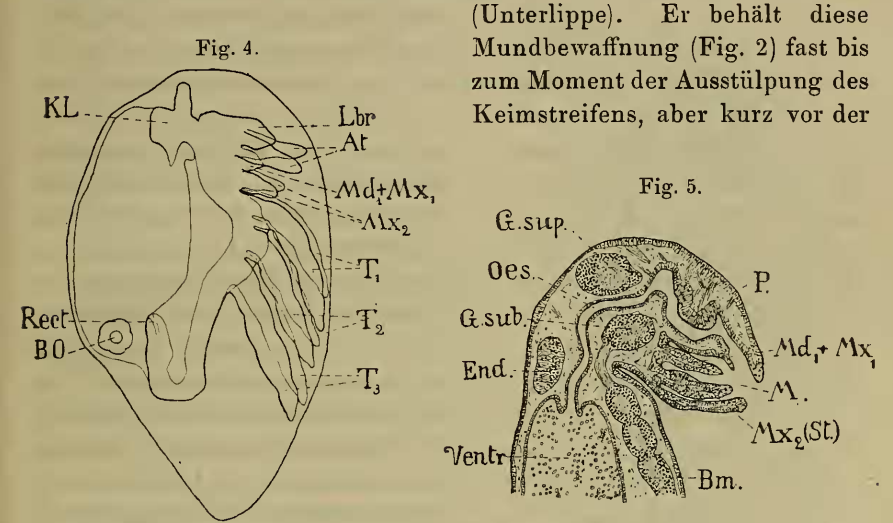


Fig. 4. Eine Umrißzeichnung von einem soeben ausgestülpten Embryo von *Pediculus capitis* im Ei.

Fig. 5. Ein sagittaler Längsschnitt durch den Vorderkörper von einem etwas älteren Embryo als in der Fig. 4.

Ausstülpung (Fig. 3) verwachsen die Mandibeln und die ersten Maxillen zu einem konischen Körper, der in späteren Entwicklungsstadien (Fig. 4 und 5) allmählicher Reduktion anheimfällt und zuletzt verschwindet (Fig. 6). Was aber das zweite Maxillenpaar (die Unterlippe) anbetrifft, so verwachsen seine beiden Hälften ebenfalls miteinander, reduzieren sich aber nicht und verwandeln sich in den oben beschriebenen Bohrstachel (Fig. 6). Die Oberlippe verwächst mit dem Vorderkopf, der auch die Seiten des Kopfes bildet und ventralwärts wachsend mit einer unter dem Stachel vorwachsenden Hautfalte verschmilzt Die Mundhöhle (das ausstülpbare »Haustellum« der fertigen Laus) wird also ganz ohne Teilnahme der paarigen Mundextremitäten gebildet. Alle Chitinstäbe, Platten und Spangen, die sich in der Um-

gebung der Mundhöhle finden und von früheren Autoren als Mandibeln, Unterlippe usw. bezeichnet wurden, sind durchaus sekundäre Bildungen.

Melnikow kommt auf Grund seiner entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zu dem Schluß, daß die Pediculiden mit den Mallophagen zusammenzustellen sind und glaubt »Recht zu haben, beide Gruppen als Familien der Rhynchoten aufzufassen«. Mit der ersten Hälfte dieser Schlußfolgerung, d. h. mit der Meinung, daß die Pediculiden und Mallophagen zusammengehören, bin ich nun ganz einverstanden, da ich parallel mit der Anatomie und der Entwicklungsgeschichte der Pediculiden auch den Bau und die Entwicklung einiger Mallophagen studierte und mich von der überraschenden Ähnlichkeit des Bauplanes und der Entwicklung beider Gruppen überzeugt habe. Was aber die Vereinigung der Pediculiden und Mallophagen mit den Rhynchoten anbelangt, so ist das eine andre Frage. Die Mallophagen besitzen bekanntlich deutliche beißende Mundteile, der Bohrstachel der Läuse ist aber nichts weniger als »Saugrüssel«, wie man denselben zu bezeichnen pflegt: er dient nämlich eben nur zum Anbringen einer Wunde, nicht aber zum Einsaugen der Nahrung, wie dies irrtümlich von Schiödte u. a. angenommen wurde. Die Nahrung gelangt bei den Pediculiden nicht in die Höhle des Stachels (beziehungsweise des Rüssels, wie bei den Rhynchoten), sondern direkt in die Mundhöhle. Seiner stechenden Funktion ungeachtet verhält sich also der Bohrstachel der Läuse im wesentlichen ebenso, wie die beißenden Organe, deren Aufgabe ebenfalls in erster Linie darin besteht, das Nahrungsobjekt zu »verwunden«. Eher als mit den Rhynchoten könnten also die Pediculiden und Mallophagen mit den Orthopteren (speziell mit den Pseudoneuropteren) vereinigt werden, am besten sollten sie aber

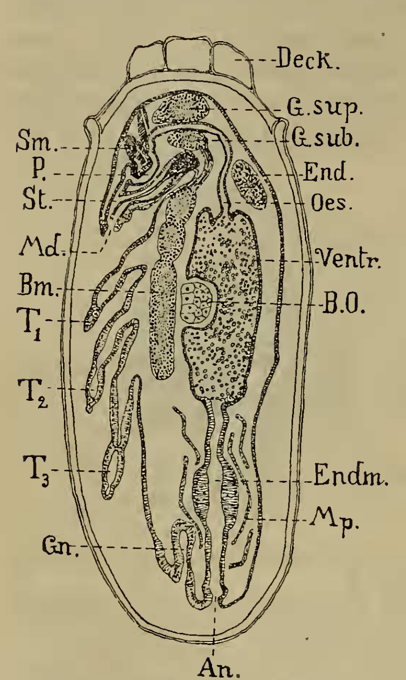


Fig. 6. Ein sagittaler Längsschnitt durch ein Ei von *Pediculus capitis* mit einem fast zum Ausschlüpfen reifen Embryo.

eine selbständige Ordnung bilden, für welche ich den Namen *Pseudorhynchota* vorschlagen möchte.

Beim Untersuchen der *Pediculus*-Embryonen fiel mir noch ein merkwürdiges Organ in die Augen, das von Melnikow nicht bemerkt wurde. Am stumpfen (dem Eideckel zugewendeten) Ende des Eies liegt nämlich in einer gewissen Entfernung vom hintern Ende des Keimstreifens ein kugelförmiges Gebilde, das aus großen, eine kleine zentrale Höhle umschließenden Zellen besteht und von einer amnionartigen (kleine Kerne führenden) Hülle umgeben ist (Fig. 2, 3 *B.O*). Was die Entstehungsweise dieses Organs anbetrifft, so scheint es sich vom Hinterende des Keimstreifens abzuspalten. Als ich dieses Gebilde zum ersten Mal gefunden habe, dachte ich an eine Genitalanlage, weitere Beobachtungen haben aber gezeigt, daß dasselbe mit den Geschlechtsorganen nichts zu schaffen hat. Bei der Ausstülpung des Keimstreifens wird das betreffende Organ in den Dotter eingestülpt (Fig. 4) und kommt allmählich an die Bauchseite des Embryos dicht unter dem hintern Ende des zentralen Nervensystems zu liegen. Indem nun der Entodermbelag um den Dotter herum sich bildet, bedeckt er auch die Rückenfläche des kugelförmigen Organs, so daß dasselbe außerhalb des Darmkanals, in eine Grube an der Bauchseite des Magens zu liegen kommt (Fig. 6 *B.O*). Wir haben also vor uns das für die Pediculiden charakteristische und ihnen allein zukommende, bereits Hooke und Swammerdam bekannte Organ (Bauchorgan), das die Autoren (Landois, Graber u. a.) als »Magenscheibe«, »Bauchdrüse«, »Leber« usw. bezeichnet haben, und dessen Funktion ganz rätselhaft ist. Die Mallophagen besitzen kein solches Organ und zwar fehlt dasselbe ihnen im entwickelten Zustand ebenso wie in der Embryonalzeit durchaus.

4. Analkiemen bei den Larven von Glossosoma Boltoni Curt. und einigen Hydropsychiden.

Von A. Thienemann.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 9. September 1903.

Am 17. März 1903 erbeutete ich in einem kleinen Bache bei Sieber im Südharz viele Larven und Puppen einer Trichopterenart; sie wurden mit kochendem Wasser getötet und in Alkohol resp. Formol konserviert. Bei der Durchsicht des Materials zeigte es sich, daß aus dem After fast aller Larven sechs kleine, weiße, fingerförmige Fortsätze hervorragten, die mich gleich lebhaft an die Afterschläuche gewisser Tipulidenlarven erinnerten. Am 8. April fing ich im Thüringer